

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL
(UCI)

IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN HACCP PARA LA LÍNEA DE HARINA DE
BANANO VERDE EN EMPRESA DEL SECTOR ALIMENTICIO (FRUDAQUI),
BAJO LA CONSULTORÍA DEL GRUPO DE CONSULTORIA EN INGENIERIA
ALIMENTARIA CONGROFOEN.

CRISTIAN CAMILO COHECHA REALPE

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE MASTER EN GERENCIA DE
PROGRAMAS SANITARIOS EN INOCUIDAD DE ALIMENTOS

SAN JOSÉ, COSTA RICA
SEPTIEMBRE 2019

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACION INTERNACIONAL

(UCI)

Este proyecto final de graduación fue aprobado por la universidad como requisito parcial para optar al grado de master en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos.

ANA CECILIA SEGREDA RODRIGUEZ
Profesora tutora

MBA. GERARDO UGALDE HERRERA
Lector

CRISTIAN CAMILO COHECHA REALPE
Maestrante

Dedicatoria

Este gran logro va dedicado al Señor todopoderoso que me ha permitido convertir un sueño en realidad y en especial a mis padres que son el apoyo fundamental y que durante muchos momentos difíciles estuvieron presentes, apoyándome a pesar de las circunstancias que se estuvieran viviendo. Mi guerrera, mi Clarita del alma este logro es un premio a tu valentía como mujer en donde me enseñas que el amor y la familia lo es todo en la vida y seguiremos luchando inalcanzablemente por seguir sembrando ese granito de luz y esperanza en la vida de otros seres humanos y el universo. Te amo madre y padre.

A mis hermanos y abuelas solo resta darles mil gracias por el apoyo que me brindan, para poder alcanzar todos los sueños que he trazado a lo largo de toda mi vida.

A mi pareja de vida y sus padres, por siempre brindarme sus consejos, apoyo y en especial la fortaleza que minuto a minuto necesitaba para seguir luchando y nunca desistir ante mis sueños, gracias amor por ser el eje y el motor fundamental para terminar esta gran experiencia en el marco de un postgrado de esta magnitud.

Reconocimientos

La realización de este trabajo final de grado de Maestría en Gerencia de Programas Sanitarios en Inocuidad de Alimentos fue posible en primer lugar, al acompañamiento de la docente y estimada Ana Cecilia Segreda Rodriguez que gracias a su profesionalismo en la materia, logré aprender nuevos contextos en materia de la inocuidad de los alimentos.

Se agradece a todas aquellas personas que en forma directa o indirecta contribuyeron a que este trabajo final de grado se pudiera llevar a cabo en el tiempo establecido.

Índice y Abreviaciones

BPA: Buenas Prácticas Agrícolas

BPM: Buenas Prácticas de Manufactura

HACCP: Análisis de Puntos Críticos de Control

PC: Punto Crítico

PCC: Punto Crítico de Control

AC: Acción Correctiva

AR: Análisis de Riesgo

AD: Árbol de Decisión

CA: Cadena Alimentaria

DF: Diagrama de Flujo

LM: Límite Crítico

MC: Medida de Control

MP: Medida Preventiva

PRR: Programa Prerrequisitos

SV: Severidad

Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo	1
1 Introducción.....	3
2 Marco Teórico	9
3 Marco Metodológico.....	16
4 Desarrollo (resultados del proyecto/ investigación)	19
4.1... Objetivo	20
4.2... Políticas y objetivos de la empresa	21
4.2.1 Objetivos:	21
4.2.2 Política de Calidad:.....	21
4.2.3 Política Sanitaria:.....	22
4.3... Diseño de planta	26
4.4... Equipo HACCP	31
4.5... Descripción y uso del producto terminado	¡Error! Marcador no definido.
<p>A continuación se presenta la descripción y uso del producto terminado con el fin de ampliar la información respecto al producto final a certificar bajo el sistema HACCP en la empresa FRUDAQUI S.A.S</p>	
4.6... Descripción del proceso y verificación insitu del diagrama de flujo	37
4.6.1 Descripción - Diagrama de proceso de harina de banano verde.....	39
4.7... Análisis de peligros y medidas preventivas	41
4.8... Análisis de la matriz bidimensional, soportada por estructura del Codex Alimentarius	42
4.9... Aplicación del árbol de decisión para identificación de puntos críticos de control a la línea de harina de banano verde	42
4.10. Descripción de puntos críticos de control en la línea de harina de banano verde	44
4.11. Monitoreo establecido para cada uno de los puntos críticos de control de la línea de deshidratado de banano	46

5 Conclusiones.....	49
6 Recomendaciones	51
7 Bibliografía	53
8 Anexos	56
8.1... Herramientas de control y monitoreo para cada uno de los puntos críticos de control establecidos	56

Lista de tablas

Tabla 1 Equipo HACCP	31
Tabla 2 Descripción y uso del producto terminado.....	36
Tabla 3 9.4Monitoreo establecido para cada uno de los puntos críticos de control de la línea de deshidratado de banano	46

Lista de Figuras

Figura 1 Secuencia para la aplicación del sistema HACCP	13
Figura 2 Plano de distribución.....	29
Figura 3 Organigrama.....	30
Figura 4 Descripción del proceso y verificación insitu del diagrama de flujo – línea de harina de banana	38
Figura 5 Modelo bidimensional codex alimetarius.....	41
Figura 6 Árbol de decisión estructura HACCP	43
Figura 7 Formato Control Herramientas de Pelado y Corte Banano PCC 1 ...	60
Figura 8 Formato Control de Temperatura y Humedad PCC2	61
Figura 9 Formato Control de detección de elementos extraños PCC3.....	63

Figura 10 Herramienta de control y verificación de temperatura en la línea de harina de banano verde	64
Figura 11 Herramienta de control y graficación de control de temperatura vs humedad.....	64

Resumen Ejecutivo

La empresa Frudaqui situada en la ciudad de Armenia departamento del Quindío se dedica a la transformación de frutas mediante operaciones unitarias de corte y procesos de transferencia de calor (secado) aumentando la concentración de sus azúcares y transformando su textura.

Desde el área comercial se encontró un cliente potencial (Grupo de Agricultura Internacional de los Estados Unidos de América), el cual solicita el suministro de harina de banano verde en altas cantidades.

De acuerdo a las auditorias desarrolladas a la compañía por personal externo manifiestan que ante una intensión de compra se debería optar por la certificación HACCP.

Es allí donde la empresa Congrofoen es contratada para realizar el diseño e implementación del plan HACCP para la línea de producción de harina de banano verde.

Dado que la empresa Frudaqui se dedica a la deshidratación de diferentes tipos de fruta, surgió la idea de trabajar con el banano verde, ya que sus cosechas son continuas en diferentes parcelas del sector y ante muchos llamados de agentes importadores de los Estados Unidos, se crea la necesidad de desarrollar una nueva línea de producción de harina de banano verde y aumentar los indicadores económicos de la empresa con base en la exportación de este producto.

La empresa Frudaqui ante dicha certificación HACCP podra desarrollar cualquier tipo de negociación a futuro, contribuyendo con levantar las tasas de empleo de la región y así mismo la empresa establezca su posicionamiento en el mercado nacional e internacional.

Desde los cultivos de banano verde se busca el fortalecimiento de los pagos a los productores sobre un precio justo, el cual garantice su calidad de vida y por ende la calidad del producto, efectuando tratamientos idóneos en las fases de postcosecha contribuyendo con los requisitos exigidos en dicha normatividad y se genere un gran aporte a la economía del país.

En base al desarrollo del proyecto se plantea diseñar e implementar el plan HACCP para la línea de producción de harina de banano verde de la empresa Frudaqui bajo la consultoría de la empresa Congrofoen con el fin de asegurar la inocuidad de sus productos.

Para lograr este objetivo se aplicó un diagnostico cuantitativo en la empresa seleccionada, para darle seguimiento a la situación actual de los programas del plan de limpieza y desinfección, control de plagas, abastecimiento de agua potable y manejo de residuos sólidos y líquidos.

También se analizó los resultados del diagnóstico cuantitativo, para la integración de los procesos de las buenas prácticas de manufactura.

Seguido a este proceso se procede a diagnosticar las condiciones de las buenas prácticas de manufactura, estableciendo un seguimiento continuo requerido para el diseño e implementación del plan HACCP.

Mediante el proyecto en mención, se busca fortalecer cada eslabón de la línea de producción de harina de banano verde.

Lo que se pretende lograr con este proyecto, se basa en la identificación de cada uno de los peligros asociados en cada una de las etapas de transformación de la harina de banano verde, Los programas que integran el plan de saneamiento de la empresa Frudaqui son el complemento para lograr la estructuración del plan HACCP, ya que los programas como limpieza y desinfección, control de plagas o manejo integrado de plagas, se encuentran en marcha bajo la implementación de medidas o procedimientos mecánicos, los cuales están siendo monitoreados continuamente sin hacer uso de medidas correctivas con sustancias químicas sobre posibles roedores, lo cual garantiza un buen manejo de dicho programa de control y manejo integrado de plagas, Al igual que los programas de abastecimiento de agua potable y el manejo de residuos sólidos y líquidos ayudan a garantizar que las actividades de producción, limpieza y desinfección se estén desarrollando de una manera correcta, validándose bajo el programa de muestreo ya implementado en la empresa frudaqui.

Al establecer e implementar esta serie de programas, se estructura las buenas prácticas de manufactura (BPM), permitiendo cumplir con los prerrequisitos del plan HACCP y facilitar su proceso de exportación y contribuir con el desarrollo económico de la región y el país.

1 Introducción

Bajo el desarrollo del plan HACCP se busca su implementación para la línea de producción de harina de banano verde de la empresa Frudaqui, bajo la consultoría de la empresa Congrofoen, con el fin de asegurar la inocuidad del producto.

Se analizarán los resultados del diagnóstico cuantitativo para la integración de los procesos de las buenas prácticas de manufactura (BPM)

Por último, se evaluará las condiciones en las cuales se encuentra la estructura de los programas prerequisites de la empresa Frudaqui, entre ellos el programa de limpieza y desinfección, programa de manejo integrado de plagas, programa de abastecimiento de agua potable, programa de residuos sólidos y líquidos, programa de formación y capacitación del personal en seguridad alimentaria, programa de proveedores y materia prima y el programa de trazabilidad. Garantizando que estos se encuentren en correcto funcionamiento e implementados correctamente y poder llegar a consolidar la estructura exigida por el sistema HACCP. Se toma la medida de instaurar el sistema HACCP debido al cumplimiento que tiene la empresa Frudaqui sobre los principios generales de las Buenas Prácticas de Manufactura de los alimentos y también los prerequisites de higiene y control.

Mediante un método sistemático y preventivo dirigido a la identificación, seguimiento y control de los peligros asociados con las materias primas, procesos, distribución, se busca garantizar la inocuidad del alimento “harina de banano verde” desde la implementación del plan HACCP, pudiéndose potencializar y posicionar en el mercado tanto nacional como internacional un producto

alimenticio que garantice al consumidor un alto valor en materia de calidad nutricional e inocuidad.

Dado que en la región cafetera no existen líneas de producción certificadas en HACCP y mucho menos productos, es de gran impacto para su crecimiento económico que la harina de banano verde sea un alimento que le permita a este sector agroindustrial abrir nuevos mercados y ofrecer a los consumidores un producto inocuo.

En contexto a la realización del trabajo final de grado se percibe una sensibilización creciente acerca de la importancia de un enfoque multidisciplinario que abarque toda la cadena agroalimentaria, puesto que muchos de los problemas de inocuidad de los alimentos pueden tener su origen en la producción primaria.

Este enfoque implica para la industria alimentaria la aplicación de procesos prácticos estandarizados como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) que permiten optimizar la producción y generar una nueva cultura de inocuidad de los alimentos.

El presente documento constituye el plan HACCP de la empresa Frudaqui para su línea de procesamiento de harina de banano verde en su establecimiento productivo ubicado Km 1 vía Armenia - parque industrial, Quindío - Colombia.

Durante la cadena de suministro o de valor se empieza con la recepción de la materia prima la cual procede de cultivos ubicados en el departamento del Quindío, municipio Montenegro, finca Quingayama, variedad banano gros michelle.

Las fases de adaptación de materia prima (banano variedad gros michelle) y sus procesos alternos de deshidratado, molienda, empaque y almacenamiento se llevan a cabo en las instalaciones productivas de Frudaqui.

El envasado se realiza en dos tipos de envase, para producto terminado se utiliza envases de polietileno de alta densidad y para producto intermedio doble bolsa de polipropileno de alta densidad.

La empresa Frudaqui ha decidido implementar el sistema HACCP en su planta, realizando los esfuerzos necesarios para el acondicionamiento óptimo de sus instalaciones y equipos, así como la capacitación de su personal e incorporación de personal profesional que asegure la producción de alimentos sanos y seguros, con el fin de garantizar la inocuidad del alimento y de esta manera abrir nuevas puertas y oportunidades tanto a mercados nacionales como internacionales.

El presente plan HACCP ha sido desarrollado por el personal de producción, aseguramiento de la calidad de la empresa Frudaqui con la asesoría del ingeniero de alimentos Cristian Camilo Cohecha Realpe.

En Frudaqui se dedican a la elaboración de frutos deshidratados especialmente a la producción de harina de banano de la más alta calidad y pureza, buscando la completa satisfacción de sus clientes en el mercado internacional.

Para ello la empresa viene aplicando las buenas prácticas de manufactura, ya que dentro de su estructura documental cuenta con los programas prerrequisitos y a su vez ya están implementados, lo cual garantiza poder empezar a trabajar

sobre el sistema HACCP asegurando de esta manera la calidad sanitaria e inocuidad de los productos.

A través de procesos de mejora continua (KAIZEN), se busca estar inmersos con todo el equipo HACCP en la prevención y control de cualquier peligro que represente un riesgo para la salud pública.

Basados en la rastreabilidad / trazabilidad, la selección de proveedores y control de la recepción de todos los lotes, garantizamos la calidad de la materia prima, insumos e ingredientes.

El control de la producción y calidad se encuentra documentados e implementados bajo la resolución 2674 del 2013, la cual establece los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, almacenamiento, envase, almacenamiento, transporte de alimentos y el decreto número 60 DE 2002 (enero 18) por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación. De acuerdo a las disposiciones del decreto número 60 de 2002 el Presidente de la República de Colombia, en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las conferidas en el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política y los artículos 287 y 564 de la Ley 09 de 1979 firma dicho decreto para que se cumpla lo dispuesto en su enunciado.

Dado que el sistema HACCP es utilizado y reconocido actualmente en el ámbito internacional para asegurar la inocuidad de los alimentos y que la Comisión Conjunta FAO/OMS del Codex Alimentarios, propuso a los países miembros la adopción del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico HACCP,

como estrategia de aseguramiento de la inocuidad de alimentos y entregó en el Anexo al CAC/RCO 1 -1969, Rev.3 (1997) las directrices para su aplicación; Que Colombia, como país miembro de la Organización Mundial de Comercio OMC, debe cumplir con las medidas sanitarias que rigen esta organización, razón por la cual debe revisar y ajustar la legislación sanitaria de conformidad con la demanda del mercado internacional.

La empresa Frudaqui cuenta con el soporte documental del plan de saneamiento y sus programas prerequisites en los cuales se encuentra el programa de manejo integrado de plagas, programa de abastecimiento de agua potable, programa de residuos sólidos y líquidos, programa de formación y capacitación del personal en seguridad alimentaria, programa de proveedores y materia prima, programa de trazabilidad, además de los procedimientos operativos estandarizados de limpieza y desinfección/saneamiento (SSOP por sus siglas en inglés) y los procedimientos operativos estandarizados (POE) que son de conocimiento de todos los trabajadores y directivos en todos los departamentos a fin de obtener una eficaz aplicación del sistema HACCP.

En base a esta situación planteó como objetivo general desarrollar un plan HACCP para la línea de producción de harina de banano verde de una empresa del sector alimenticio, bajo la consultoría de la empresa Congrofoen con el fin de asegurar la inocuidad del producto.

Como objetivos específicos se aplicará un diagnóstico cuantitativo en la empresa seleccionada, para darle seguimiento a la situación actual de los programas de limpieza y desinfección, programa de manejo integrado de plagas, programa de abastecimiento de agua potable, programa de residuos sólidos y

líquidos, programa de formación y capacitación del personal en seguridad alimentaria, programa de proveedores y materia prima, programa de trazabilidad

También se analizará los resultados del diagnóstico cuantitativo, para la integración de los procesos de las buenas prácticas de manufactura (BPM).

Seguido a este proceso se evaluarán las condiciones de las buenas prácticas de manufactura de la empresa diagnosticada, para darle el seguimiento requerido para el diseño e implementación del plan HACCP.

Este plan cubrirá desde la recepción de materia prima, insumos e ingredientes, hasta despacho del producto final.

La alta gerencia está comprometida con la implementación, puesta en marcha y el cumplimiento de lo descrito en el presente plan HACCP.

2 Marco Teórico

El plan HACCP está integrado por un conjunto de procesos y procedimientos debidamente documentados de conformidad con los principios del sistema HACCP con el objeto de asegurar el control de los peligros que resulten significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerada.

La seguridad en los alimentos es sumamente importante al contemplar el control de los aspectos físicos, químicos y biológicos, incluyendo en un análisis más completo los peligros Radiológicos y Alergénicos. Mediante su identificación y el establecimiento de parámetros definidos bajo la normatividad legal vigente resolución 2674 de 2013 y el decreto 60 de 2002, por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.

En su desarrollo se deben contemplar los programas prerequisites que se derivan de las buenas prácticas de manufactura en donde se aplican los principios básicos y practicas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se minimicen los riesgos inherentes durante las diferentes etapas de la cadena de producción.

En Colombia las buenas prácticas de manufactura se encuentran reguladas por la resolución 2674 de 2013, el cual fue elaborado por el Ministerio de Protección Social y firmado por el Ministro de Salud y Protección Social Alejandro Gaviria, correspondiéndole al Invima realizar los procedimientos de inspección,

vigilancia y control de las fábricas que produzcan, procesen, empaquen y transporten alimentos.

Con base en el plan HACCP se debe considerar que es un conjunto de procesos y procedimientos debidamente documentados en conformidad con los principios de este y sus beneficios que se traducen por ejemplo para quien produce, elabora, comercializa o transporta alimentos en una reducción de reclamos, devoluciones, reprocesos, rechazos y para las autoridades oficiales en inspecciones menos frecuentes y ahorro de recursos. Para el consumidor final se traduce en la posibilidad de disponer de un alimento completamente inocuo. (Valderrama, J. y Zambrana 2008, p.56).

Con base en la implementación de este sistema, uno de los requisitos primordiales es la creación del equipo haccp, el cual pueda establecer y evaluar los programas prerrequisitos que integran las BPM. Una vez que se encuentren diseñados e implementados con base a los 7 principios básicos de la estructura HACCP se podrá definir los puntos críticos de control del proceso productivo llevado a cabo.

Para realizar un análisis de peligros es primordial definir la línea de procesos a certificar, evaluando en detalle cada una de las etapas o procesos de la cadena productiva, identificando cada uno de los peligros químicos, físicos y biológicos durante la transformación de la materia prima, ingredientes y el almacenamiento de producto terminado.

Para la determinación de los puntos críticos de control PCC una vez identificado el peligro y no hay ninguna medida de control para esa etapa o en cualquier otra, entonces el producto o el proceso debe ser modificado en dicha

etapa, o en una etapa anterior o posterior, para que se pueda incluir una medida de control para ese peligro.

Una vez definido el punto crítico de control se establecen los límites críticos que aseguren el control del peligro para cada punto crítico de control (PCC) especificado, y que estos se definan como el criterio usado para diferenciar lo aceptable de lo no aceptable. Un límite crítico representa los límites usados para juzgar si se trata de un producto inocuo o no. Pueden establecerse límites críticos para factores como temperatura, tiempo, dimensiones físicas del producto, actividad de agua y nivel de humedad.

La implementación del sistema HACCP se puede lograr basados en el monitoreo de los PCC, determinando que los límites de control se mantengan de acuerdo a los rangos establecidos a lo largo de toda la producción.

Ante la detección de una pérdida de control de un PCC, se debe actuar de inmediato y proceder a interrumpir el proceso y establecer las medidas correctivas ante dicha desviación y poder tomar las acciones pertinentes durante la fase de monitoreo

Las acciones tomadas durante la fase de monitoreo, se identificarán como medidas correctivas las cuales establecen un panorama preventivo ante posibles desviaciones que se puedan presentar.

Una de las fases más importantes para el sistema es el establecimiento de procedimientos de verificación y la preparación cuidadosa del plan HACCP, con la definición clara de todos los puntos necesarios, no garantiza su eficiencia. Los procedimientos de verificación son necesarios para evaluar la eficiencia del plan y confirmar si el sistema HACCP atiende al plan.

La verificación permite que el productor desafíe las medidas de control y asegure que hay control suficiente para todas las posibilidades que pudiesen existir de riesgos asociados a la inocuidad de los alimentos.

Con base en el establecimiento de un sistema de registro se debe registrar in situ el histórico de los procesos, el monitoreo, los desvíos y las acciones correctivas incluso descarte de productos aplicadas al PCC identificado.

Los registros pueden presentarse en varios formatos como cuadros de procesamiento, registros escritos o electrónicos. No puede subestimarse la importancia de los registros para el sistema HACCP, es imprescindible que el productor mantenga registros completos, actualizados, correctamente archivados y precisos.

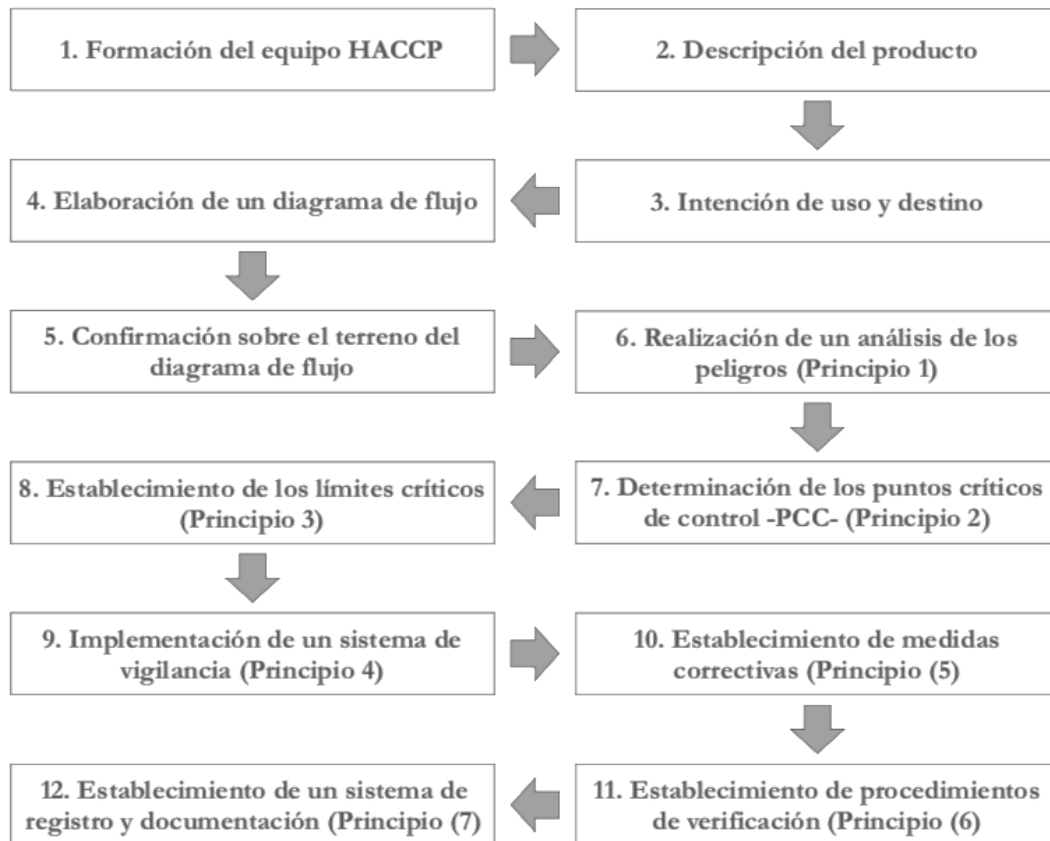


Figura 1 Secuencia para la aplicación del sistema HACCP

Fuente: Normas HACCP. Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control. Roberto Carro Paz · Daniel González Gómez

La planta Frudaqui se encuentra ubicada en la zona industrial de la ciudad de Armenia, Quindío en el km 1 Vía la Tebaida - parque industrial.

En su alrededor existe una vía., en sus cercanías existen bodegas de varias actividades productivas, no existen basurales de forma que sirvan para el criadero de plagas y/o contaminantes del medio ambiente.

Los ambientes que comprenden la planta de producción son:

- a) Área de recepción de materia prima
- b) Área de lavado de materia prima
- c) Área de adaptación (pelado) y corte de materia prima
- d) Área de secado o deshidratado
- e) Área de molienda (operación unitaria de reducción de tamaño)
- f) Área de empaque
- g) Área de almacenamiento
- h) Área social
- i) Área instalaciones sanitarias
- j) Área corredora principal
- k) Área administración

Todas las áreas de la planta de procesamiento, tienen pisos de loseta permitida por las autoridades sanitarias en la transformación de alimentos desde la entrada de la recepción de materia prima hasta el almacenamiento de producto terminado.

La sala de proceso, empaque y almacenamiento de producto terminado cuentan con techos con una altura de 4 m en material de PVC lavable y las paredes se encuentran construidas en material súper board recubierto por pintura epóxica tipo II autorizada para el manejo de alimentos.

Las puertas de acceso a la sala de proceso son corredizas hechas con materiales que no permiten la incrustación de polvo y suciedad en la superficie.

La planta de procesamiento cuenta con servicios higienicos para hombres y mujeres ubicados en áreas independientes y distantes a todos los ambientes indicados. Dichos servicios tienen la capacidad y requisitos que exige el reglamento sanitario de alimentos bajo la resolución 2674 del 2013. Igualmente, existen instalaciones para el cambio de ropa separados para hombres y mujeres.

Los equipos que intervienen en el proceso de producción son en material de acero inoxidable y no corrosivos, fácilmente desarmables, por lo tanto, permiten una fácil y eficaz limpieza y desinfección.

3 Marco Metodológico

Durante la implementación del plan HACCP, se estructuró una ruta lógica para llevar a cabo dicho proceso, el cual parte del modelo OEDI, un modelo de modernización empresarial adaptado a la calidad teniendo en cuenta que este modelo maneja un enfoque holístico y sistémico dada su transformación organizacional bajo un soporte teórico y una exploración continua lo cual plantea Andrés Velásquez Contreras.

El modelo OEDI distingue entre los niveles de aprendizaje y los obstáculos propuestos por March y Olsen. Donde la organización aprende cuando sus miembros coordinan sus acciones de una manera más efectiva por medio del uso de mapas y modelos compartidos.

El aprendizaje organizacional requiere que el conocimiento pueda ser utilizado dentro de las prácticas de la empresa y las implementaciones que se requieran dar en las áreas contempladas por el equipo de trabajo.

Bajo la observación, evaluación, diseño e implementación desde el equipo HACCP conformado por personal profesional desde las áreas administrativas hasta las áreas operativas se hace viable la intervención sobre los procesos en especial sobre la línea de banano verde deshidratado.

El modelo OEDI basado en la calidad de la compañía permite estructurar de una manera más clara cada punto crítico de control de la línea de proceso, ya que, mediante la observación, evaluación, diseño e implementación del equipo HACCP hace que los procesos se realicen de una manera eficiente y su validación se pueda aplicar en el desarrollo de la implementación.

El ciclo propone que el aprendizaje individual inicia con la implementación o acción de un sujeto u organización, que tendrá efecto en el medio y luego ese efecto es observado por el sujeto.

El individuo hace una evaluación, elabora una explicación de la diferencia que observa entre lo que ocurre y lo que espera, es diseñar una estrategia que responda a la evaluación e introducir la o las estrategias respectivas.

El círculo se cierra con la observación de lo que sucedió al implantarla o las estrategias y se reinicia para repetirse recurrentemente.

Este entendimiento del aprendizaje individual es crítico, aunque no es condición suficiente, sí es necesaria para el aprendizaje organizacional, pues las organizaciones son el resultado de lo que piensan sus miembros y de las interacciones que llevan a cabo.

Este modelo ha generado múltiples interpretaciones y es el modelo del cual se pueden extraer conclusiones pertinentes sobre los obstáculos que emergen permanentemente.

Los fundamentos teóricos para esta interpretación están en los aportes de Koffman con el modelo OEDI (observar, evaluar, diseñar e implementar); March y Olsen con el ciclo de aprendizaje organizacional; Chris Argyris y Schon, con los niveles de aprendizaje; y el de Daniel Kim, modelo OEDI-MMC (MMC: Modelos Mentales Compartidos, SMM: Shared Mental Model), del cual se desprenden los ciclos sencillos y dobles de aprendizaje individual y organizacional (Espejo y otros, 1996:146- 148).

El modelo OEDI elaborado por Koffman (Espejo y otros, 1996:148) indica que el aprendizaje individual es un proceso cíclico llevado a cabo por una persona bajo un rol organizacional, siempre y cuando no se presenten obstáculos.

Dada la aplicación del modelo OEDI se respeta la aplicación de la matriz bidimensional y de riesgos de la compañía Frudaqui, siendo ejes fundamentales en el ejercicio de identificación y análisis sobre los puntos críticos de control.

4 Desarrollo (resultados del proyecto/ investigación)

A continuación, se presentan los resultados obtenidos durante la elaboración del plan HACCP, que se ajustó a las condiciones de proceso que permiten que la harina de banano verde sea estable, inocua y de calidad.

En relación con la conformación del equipo HACCP se planificaron y se ejecutaron diez reuniones con el equipo HACCP, conformado por el señor gerente Cristian Quiceno y la ingeniera de Alimentos Melissa Maldonado y el asesor externo Cristian Camilo Cohecha Realpe, personal de ventas y personal productivo.

Durante las intervenciones entre el personal administrativo y productivo se realizó la descripción total del producto en cuestión “harina de banano verde” identificándose su uso previsto, procediendo a elaborar el diagrama de flujo correspondiente de acuerdo a las actividades y variables que se contemplan en cada eslabón, durante las fases de producción se realizan diferentes intervenciones del equipo HACCP en la verificación del diagrama de flujo “in situ” y se procede a realizar el análisis de peligros por parte de la ingeniera de alimentos y el asesor externo, determinándose los puntos críticos de control y estableciendo los límites críticos y las tolerancias durante el proceso de la harina de banano verde, para lo cual se establecen un sistema de seguimiento para cada Punto Crítico de Control y se estructura un plan de acciones correctivas el cual integra los procedimientos de verificación, revisión y por último se establecieron los procedimientos de conservación de registros y documentación.

Durante el desarrollo del plan HACCP se trabajó bajo la siguiente estructura.

Etapa 1: Conformación del equipo HACCP

Etapa 2: Descripción del producto

Etapa 3: Identificación del uso previsto del producto

Etapa 4: Elaboración de un diagrama de flujo del producto

Etapa 5: Verificación “in situ” del diagrama de flujo

Etapa 6: Realización de un análisis de peligros

Etapa 7: Determinación de los puntos críticos de control (PCC)

Etapa 8: Establecer los límites críticos y tolerancias para cada PCC

Etapa 9: Establecer un sistema de seguimiento para cada PCC

Etapa 10: Establecer planes de acciones correctivas

Etapa 11: Establecer procedimientos de verificación y revisión

Etapa 12: Establecer procedimientos de conservación de registros y documentación

Los resultados están planteados en el formato que se le entregó a la empresa Frudaqui, para su posterior implementación.

Objetivo

El objetivo del presente documento consiste en elaborar un plan HACCP para la línea de harina de banano verde con el fin de asegurar la inocuidad del producto y evitar daños y enfermedades a los consumidores.

Políticas y objetivos de la empresa

4.1.1 Objetivos

Utilización de los principios de sistemas HACCP (Peligro de Inocuidad) para la producción de Harina de Banano, de tal forma que dicho producto no cause daño al consumidor y pueda cumplir con las especificaciones de nuestros clientes.

4.1.2 Política de Calidad

En Frudaqui nos dedicamos a la elaboración de frutos deshidratados, especialmente a la producción de harina de banano de la más alta calidad y pureza, buscando la completa satisfacción de los clientes en el mercado internacional.

Para ello la empresa viene aplicando las buenas prácticas de manufactura e implementado el Sistema HACCP, para asegurar de esta manera la calidad sanitaria e inocuidad de nuestros productos.

A través de los procesos de mejora continua (KAIZEN), buscamos estar inmersos con todo nuestro equipo de trabajo HACCP en la prevención y control de cualquier peligro que represente un riesgo para la salud pública.

Basados en la rastreabilidad/ trazabilidad y la selección de proveedores y control de la recepción de todos los lotes, se garantiza la inocuidad y calidad de la materia prima, insumos e ingredientes.

El control de la producción y calidad se encuentran documentados e implementados bajo la Resolución 2674 del 2013, la cual establece los requisitos

sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, almacenamiento, envase, almacenamiento, transporte de alimentos y el decreto número 60 DE 2002 (enero 18) por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico – HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación. El Presidente de la República de Colombia en ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las conferidas en el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política y los artículos 287 y 564 de la Ley 09 de 1979.

Dado que el Sistema HACCP es utilizado y reconocido actualmente en el ámbito internacional para asegurar la inocuidad de los alimentos y que la Comisión Conjunta FAO/OMS del Codex Alimentarios, propuso a los países miembros la adopción del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico HACCP, como estrategia de aseguramiento de la inocuidad de alimentos y entregó en el Anexo al CAC/RCO 1 -1969, Rev.3 (1997) las directrices para su aplicación; Que COLOMBIA, como país miembro de la Organización Mundial de Comercio OMC, debe cumplir con las medidas sanitarias que rigen esta organización, razón por la cual debe revisar y ajustar la legislación sanitaria de conformidad con la demanda del mercado internacional.

4.1.3 Política Sanitaria

La empresa Frudaqui cuenta con el soporte documental del plan de saneamiento y sus Programas prerrequisitos, además de los Procedimientos

operativos estandarizados de limpieza y desinfección / saneamiento (SSOP por sus siglas en inglés) y los procedimientos operativos estandarizados (POE) que son de conocimiento de todos los trabajadores y directivos en todos los departamentos a fin de obtener una eficaz aplicación del sistema HACCP.

4.1.3.1 Alcance

Cubrirá desde la recepción de materia prima, insumos e ingredientes, hasta despacho del producto final.

4.1.3.2 Compromiso Gerencial

La alta gerencia está comprometida con la implementación, puesta en marcha y el cumplimiento de lo descrito en el presente plan HACCP.

4.1.3.3 Términos y definiciones

- Acción Correctiva: Es el procedimiento a seguir cuando se presenta una desviación.
- Actualización: actividad inmediata y/ o planificada para asegurar la aplicación de la información más reciente.

- **Análisis de Riesgo:** Es el proceso de colección y evaluación de información de riesgos, asociados con los alimentos en consideración, para decidir cuáles son significativos y deben ser referidos al plan HACCP.
- **Árbol de Decisión:** Es la secuencia lógica de preguntas hechas para determinar si un punto de control es un PCC.
- **Cadena alimentaria:** Secuencia de las etapas y operaciones involucradas en la producción, procesamiento, distribución, almacenamiento y manipulación de un alimento y sus ingredientes, desde su producción primaria hasta su consumo.
- **Corrección:** acción para eliminar una no conformidad detectada. Se relaciona con el manejo de productos potencialmente no inocuos, y por tanto puede efectuarse conjuntamente con una acción correctiva.
- **Diagrama de flujo:** presentación esquemática y sistemática de la secuencia de etapas y las interacciones entre estas.
- **Equipo HACCP:** Grupo multidisciplinar de profesionales que lleva a cabo el estudio HACCP.
- **Inocuidad de los alimentos:** Concepto que implica que un alimento no causara daño al consumidor cuando se prepara y/o consume de acuerdo con su uso previsto.
- **Límite Crítico:** Es el valor mínimo o máximo hasta donde un riesgo físico, químico o biológico tiene que ser controlado en un punto crítico de control para prevenir, eliminar, o reducir a un nivel aceptable, el surgimiento del riesgo identificado a la inocuidad del alimento.

- Medida de control: acción o actividad que se puede usar para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o reducción a un nivel aceptable.
- Medida Preventiva: Es el medio físico, químico o de otra índole, que puedan ser utilizados para controlar un riesgo identificado a la inocuidad del alimento.
- Monitoreo: Es la conducción de una secuencia planeada de observaciones y medidas para evaluar si un punto de control crítico está bajo control y para producir un récord acertado para futuras verificaciones.
- Peligro: Propiedad física, biológica o química que puede causar que los alimentos no sean seguros para su consumo.
- Política de inocuidad: Intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con la inocuidad de los alimentos, según lo expresado formalmente por la dirección.
- Producto final: Producto que no se someterá a ningún proceso ni transformación adicional por parte de la organización.
- Programa prerrequisito (PRR): condiciones y actividades básicas que son para mantener un ambiente higiénico a través de la cadena alimentaria adecuadas
- para la producción, manipulación y suministro de productos finales inocuos y alimentos inocuos para el consumo humano.
- Programa prerrequisito operacional (PPR operacional): identificado por el análisis de peligros como esencial para controlar la probabilidad de

introducir peligros relacionados con la Inocuidad de los alimentos y/o la contaminación o proliferación de peligros relacionados con la Inocuidad de los alimentos en el (los) producto(s) o en el ambiente de producción.

- Punto Crítico de Control (PCC): Es un punto, paso o procedimiento en un proceso alimentario en el que se puede aplicar control, y que, como resultado de éste, se pueda prevenir, eliminar o reducir a niveles aceptables, un riesgo a la inocuidad.
- Punto de Control: Es cualquier etapa en el cual factores biológicos, químicos o físicos pueden ser controlados.
- Riesgo: Es un agente físico, químico o biológico que puede causar una enfermedad o lesión en la ausencia de su control.
- Severidad: Es la seriedad del efecto de un riesgo.
- Validación: El elemento de verificación que agrupa la colección y evaluación de información para determinar si el plan HACCP, una vez implementado correctamente, controla efectivamente los peligros significativos que afectan la inocuidad de los alimentos.
- Verificaciones: Es la aplicación de métodos, procedimientos, análisis y evaluaciones a partir de los monitoreos para validar el cumplimiento y cuan adecuado es el plan HACCP.

4.1.4 Diseño de planta

La planta Frudaqui se encuentra ubicada en la zona industrial de la ciudad de Armenia, en el km 1 vía la Tebaida - parque industrial, la Carolina bodega 5, a su alrededor existe una vía., en sus cercanías existen bodegas de varias actividades

productivas, no existen basureros de forma que sirvan para el criadero de plagas y/o contaminantes del medio ambiente.

Los ambientes que comprenden la planta de producción son:

- a) Área de recepción de materia prima
- b) Área de lavado de materia prima
- c) Área de adaptación (pelado) y corte de materia prima
- d) Área de secado o deshidratado
- e) Área de molienda (operación unitaria reducción de tamaño)
- f) Área de empaque
- g) Área de almacenamiento
- h) Área social
- i) Área instalaciones sanitarias
- j) Área del corredor principal
- k) Área administración

Todas las áreas tienen pisos de loseta permitida por las autoridades sanitarias en la transformación de alimentos. Desde la entrada a recepción de materia prima hasta el almacenamiento de producto terminado

La sala de proceso cuenta con techos altos y la sala de empaque y almacenamiento de producto terminado cuenta con techos bajos en material de súper board o Drywall, recubierto por pintura epóxica para el manejo de los alimentos.

Las puertas de acceso a la sala de proceso cuentan con puertas corredizas en materiales que no permiten la incrustación de polvo y suciedad en la superficie.

La planta cuenta con servicios higiénicos para hombres y mujeres ubicados en áreas independientes y distantes a todos los ambientes indicados. Dichos servicios tienen la capacidad y requisitos que exige el Reglamento Sanitario de alimentos bajo la resolución 2674 del 2013. Igualmente existen instalaciones para el cambio de ropa separados para hombres y mujeres.

Los equipos que intervienen en el proceso de producción son de acero inoxidable y no corrosivos, fácilmente desarmables, por lo tanto, permiten una fácil y eficaz limpieza y desinfección.

En la figura 2, que se refiere al plano de distribución se muestra la relación de ambientes y facilidades con las que cuenta nuestra planta. En el plano se indica con un círculo la ubicación de los recipientes de basura y con flechas las zonas de tránsito de personal.

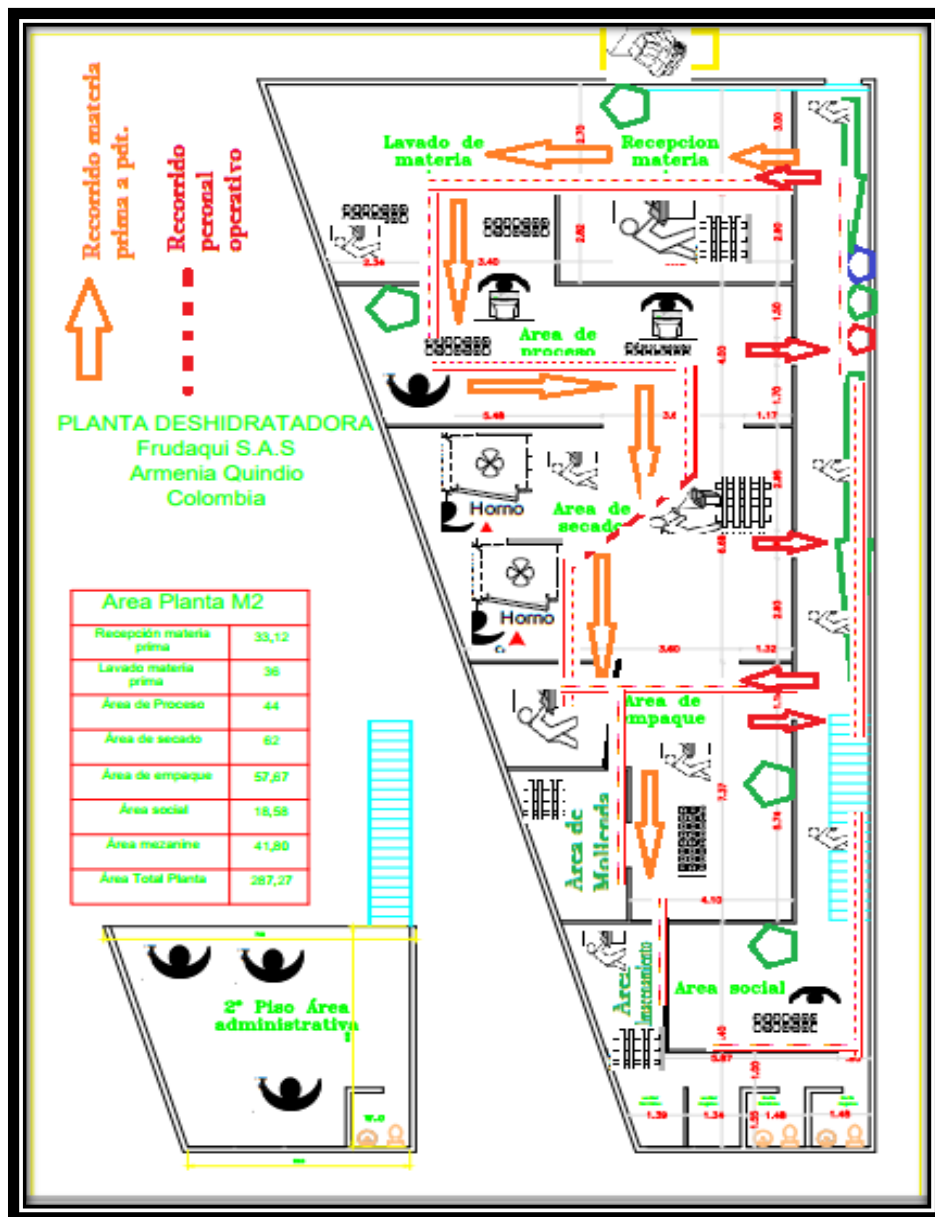


Figura 2 Plano de distribución

Fuente: Frudaqui

El siguiente es el organigrama de la empresa Frudaqui.

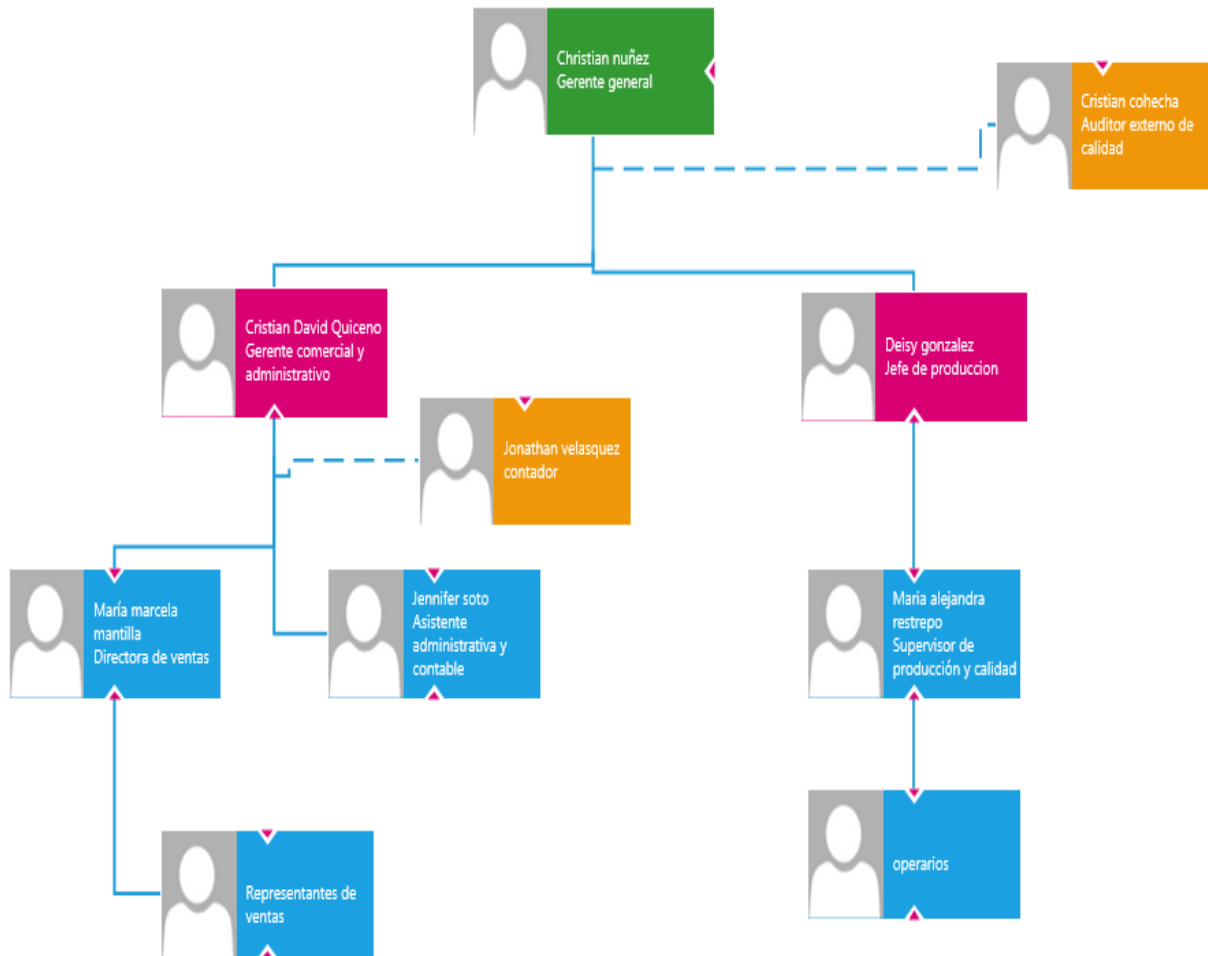


Figura 3 Organigrama

Fuente: Frudaqui

4.1.5 Equipo HACCP

Etapa 1: Conformación del equipo HACCP

Tabla 1 Equipo HACCP

Cargo	Nombre	Funciones	Firma
Gerente General	Christian Roberto Nuñez	Es responsable de proveer los recursos necesarios para la implementación del plan. Presidir las reuniones del Equipo HACCP. Verificar el desarrollo integral del Plan HACCP.	
Gerente Comercial y Administrativo	Cristian David Quiceno	Supervisar periódicamente las áreas involucradas en el proceso y la documentación respectiva. Promover la capacitación continua del equipo mediante cursos especializados.	
Jefe de	Deisy González	Se encarga de todas las actividades diarias en la planta.	

Cargo	Nombre	Funciones	Firma
Producción		<p>Dirigir toda la producción y cualquier otro proceso.</p> <p>Junto con el Jefe de Calidad y de Mantenimiento, revisa el plan HACCP y los PPR.</p> <p>Inspeccionar de forma permanente los parámetros del proceso.</p> <p>Verificar que se apliquen las medidas correctivas de los PC.</p> <p>Verificar que el producto terminado, al ser despachado se encuentre en buenas condiciones.</p>	
Supervisor de Producción y Calidad	María Alejandra Restrepo	<p>Es el responsable de Implementar, Verificar y Validar el plan HACCP.</p> <p>Salvaguardar los registros generados del plan.</p> <p>Supervisar la limpieza del establecimiento diariamente, para asegurar la sanidad de todos los equipos y</p>	

Cargo	Nombre	Funciones	Firma
		<p>entorno de la planta.</p> <p>Supervisar el comportamiento de los operarios.</p> <p>Capacitar y supervisar a los operarios en el control de los peligros.</p>	
Auditor Externo de Calidad	Cristian Camilo Cohecha	<p>Es el responsable de coordinar conjuntamente con el jefe de producción operaciones que se lleven a cabo durante las etapas de producción.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar y revisar los PPR de la empresa ✓ Revisar de forma semestral el plan HACCP. 	
Jefe de Mantenimiento	Sebastián Rodríguez	<p>Es el responsable de garantizar el correcto funcionamiento de todos los equipos y máquinas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar el mantenimiento preventivo a todos 	

Cargo	Nombre	Funciones	Firma
		<p>los equipos de la planta.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reparar los equipos que, por diferentes motivos, pueden presentar alteraciones en su funcionamiento. ✓ Capacitar a los operarios encargados de manejar los equipos, en la correcta manipulación de los equipos. <p>Reportar cualquier incidente.</p>	
Operarios		<p>Son los responsables de ejecutar las labores de producción acorde a lo estipulado en las BPM, prácticas de higiene y el plan HACCP.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informar oportunamente de algún problema surgido en el procesamiento al 	

Cargo	Nombre	Funciones	Firma
		<p>jefe de producción o de calidad.</p> <p>✓ Realizar las operaciones de limpieza y desinfección de superficies, maquinas, equipos y utensilios.</p> <p>Operar las máquinas y equipos según las instrucciones del fabricante y normativas de la empresa.</p>	

Fuente: Frudaqui

Etapa 2: Descripción del producto

La descripción del producto se encuentra en la tabla 2, la cual hace referencia a su descripción y uso previsto del producto terminado.

Etapa 3: Identificación del uso previsto del producto

A continuación se presenta la descripción y uso previsto del producto terminado con el fin de ampliar la información respecto al producto final a certificar bajo el sistema HACCP en la empresa Frudaqui.

Tabla 2 Descripción y uso previsto del producto terminado

Nombre del producto	Harina de Banano Verde
Características	Color: café, sabor y aroma característicos de la fruta, textura suave y seca
Descripción del producto	Las frutas deshidratadas son un producto que se obtiene del secado realizado entre 65- 68°C en un horno de recirculación forzada, con el fin de reducir el contenido de humedad hasta un 4 a 10 %. Este proceso de deshidratación tiene como objetivo aumentar la vida útil de las frutas y resaltar atributos como el sabor y el aroma.
Presentación	A granel, se realiza en bolsas de polietileno calibre 2 en presentación de 500 gramos o 25 kilogramos
	Granel
Población	Niños, jóvenes, deportistas y adultos
Condiciones de	Protegido de ambientes húmedos y de contacto directo con luz solar.

almacenamiento		
Vida útil estimada	8 - 10 meses (T° ambiente)	
	Calorías de grasa 0	0%
	Grasa Total 0,5g	1%
	Grasa Saturada 0g	0%
	Grasa Trans 0g	0%
	Colesterol 0mg	0%
	Sodio 15mg	1%
	Carbohidratos Totales 27g	9%
	Fibra dietaría 2g	8%
	Azúcares 13g	10%
	Proteína 2g	4%
	Vitamina A	0%
	Vitamina C	0%
	Calcio	0%
	Hierro	2%
Uso Previsto	Alimento para consumo humano de niños, jóvenes, deportistas y adultos.	Ninguna contraindicación.

Fuente: Frudaqui.

Etapa 4: Elaboración de un diagrama de flujo del producto

La elaboración del diagrama de flujo se puede observar en la etapa 5 con la verificación “in situ”.

Etapa 5: Verificación “in situ” del diagrama de flujo

Descripción del proceso y verificación “in situ” del diagrama de flujo

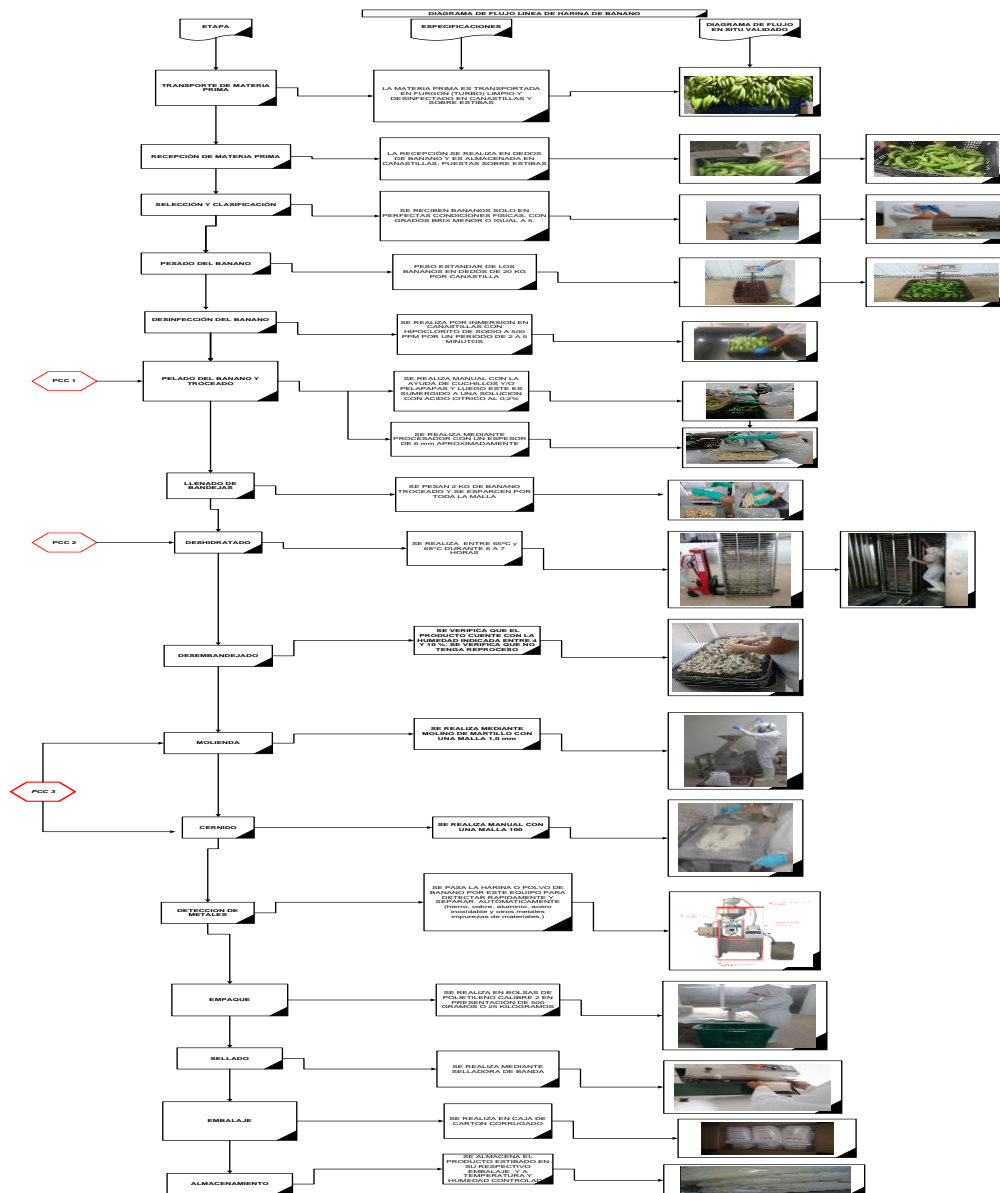


Figura 4 Descripción del proceso y verificación insitu del diagrama de flujo – línea de harina de banana. Aplicar ZOOM para observar en detalle.

Fuente: Frudaqui.

4.1.6 Descripción - Diagrama de proceso de harina de banano verde

- a) Recepción de materia prima (banano): para la materia prima en este caso banano verde de variedad Gros Michel es solicitado su corte a la 11 a 12 semanas se cosecha, ésta es recibida en “dedos” y ya almacenada en canastillas.
- b) Selección y clasificación: se le realiza recepción al banano, se le observan las características en las cuales llega la materia prima a la planta, (visualmente), se revisa que no haya presencia de plagas y que los dedos de banano se encuentren sin grietas, luego se le mide los ° Brix a los bananos aleatoriamente, este resultado debe ser menor o igual a 5° Brix; de lo contrario se debe rechazar la materia prima y realizar devolución a proveedor.
- c) Pesado de banano: se pesa la materia prima en las canastillas con un peso estándar para posteriormente ser entregado a cada colaborador, el peso debe de ser de 20 kg de dedos de bananos netos por canastilla.
- d) Desinfección de banano: la materia prima (banano) es desinfectado por inmersión con Hipoclorito de Sodio al 5,25%, con 0,5 ml por cada litro de agua, durante 2 a 5 minutos.

- e) Pelado: el pelado se realiza manual, con ayuda de cuchillos y cucharadas, esto depende de la manera que lo desee realizar el colaborador en la cual se vea reflejado su habilidad. A cada colaborador se le es entregado una canastilla a la cual se le conoce el peso de banano y se le es medido el tiempo con el fin de obtener un rendimiento promedio por este. Posteriormente el banano pelado es sumergido en un taque de acero inoxidable con una solución de agua con ácido cítrico al 0,2% mientras es pasado a troceado con el fin de evitar pardeamiento en la materia prima (BANANO). Los colaboradores hoy pelan un promedio de 20 kg bananos por hora.
- f) Troceado: el proceso de troceado es realizado mediante procesador el cual saca rodajas de aproximadamente 6 mm de espesor, este equipo tiene una capacidad aproximada de 70 kg de bananos por hora.
- g) Colocación en bandejas: para el llenado de bandejas de pesa 2 kg de banano troceado por bandeja, se esparce de tal manera que el producto quede uniforme en la bandeja para obtener un mejor deshidratado. Este proceso se realiza en un tiempo aproximado de 180 kg/h
- h) Deshidratado: el proceso de deshidratado es realizado con aire caliente mediante convección con un horno deshidratador de bandejas, se trabaja a una temperatura de 65°C a 68°C por un tiempo de deshidratado de 6,5 a 7 horas.

- i) Molienda: la molienda es realizada mediante un molino de martillos en acero inoxidable con una malla 1,0 mm; con una capacidad aproximadamente de 160 kg de banano deshidratado por hora de operación
- j) Cernido: el cernido se realiza manual mediante una malla 100, en el cual se alimenta poco a poco y se esparce por la malla. Realizando el procedimiento manual una persona cerniría aproximadamente 8 kg en 1 hora.
- k) Empaque: éste se realiza en bolsas de polietileno de alta densidad calibre 2, se empaca una cantidad de 25 kg y luego almacenadas en cajas de cartón.

Etapa 6: Realización de un análisis de peligros

4.1.7 Análisis de peligros y medidas preventivas

MATRIZ DE RIESGOS		PROBABILIDAD VS GRAVEDAD						
ETAPA	Aparición (probabilidad)	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo	GRAVEDAD (IMPACTO)			
					BAJO	MEDIO	ALTO	
E1 Recepción de materia prima	3	3	9	Importante				
E2 Limpieza y desinfección de materia	3	3	9	Importante				
E3 Pelado y corte	4	4	16	Muy grave				
E4 Deshidratado	4	4	16	Muy grave				
E5 Molido	4	4	16	Muy grave				
E6 Empaque y almacenamiento	3	3	9	Importante				

APARICIÓN (probabilidad)	GRAVEDAD (IMPACTO)			
	BAJO	MEDIO	ALTO	
	2	3	4	
ALTA	4	8	12	16
MEDIA	3	6	9	12
BAJA	2	4	6	8

<input checked="" type="checkbox"/>	Riesgo muy grave. Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo.
<input checked="" type="checkbox"/>	Riesgo importante. Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto.
<input type="checkbox"/>	Riesgo apreciable. Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.
<input type="checkbox"/>	Riesgo marginal. Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partida.

Borrar Datos

Figura 5 Modelo bidimensional Codex Alimentarius

Fuente: Frudaqui.

4.1.8 Análisis de la matriz bidimensional, soportada por estructura del Codex Alimentarius

Para el análisis de peligros y medidas preventivas como primera medida se estableció la matriz bidimensional, donde evaluamos como equipo haccp el nivel de riesgo por cada etapa del proceso de harina deshidratada, identificando las etapas 3, 4, 5 con un nivel de riesgo muy grave. La calificación cuantitativa la definió el equipo HACCP con una ponderación para aparición (probabilidad) de alta 4, media 3 y baja 2, al igual con la gravedad (impacto), sacando un único resultado, producto de la multiplicación de la matriz, arrojando una escala final de alto 16, media 12 y baja 8.

4.1.9 Aplicación del árbol de decisión para identificación de puntos críticos de control a la línea de harina de banano verde

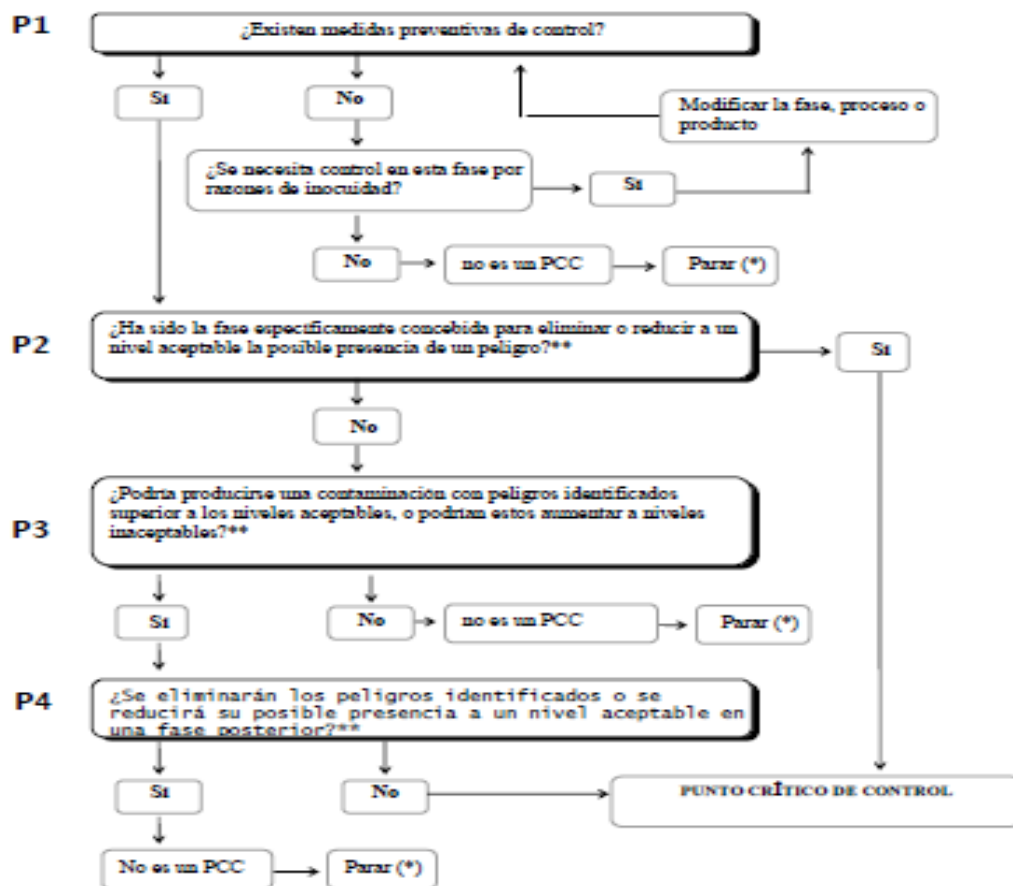


Figura 6 Árbol de decisión estructura HACCP

Fuente: Frudaqui S.A.S.

Después del análisis del árbol de problemas se logró definir los siguientes puntos críticos de control en la línea de harina de banano. Se estructuró bajo matriz en formato Excel para poder evaluar con el equipo HACCP cada una de las etapas y la determinación de los puntos críticos de control. (Ver archivo de Excel adjunto en carpeta digital)



Etapa 7: Determinación de los puntos críticos de control (PCC)

Etapa 8: Establecer los límites críticos y tolerancias para cada PCC

4.20 Descripción de puntos críticos de control en la línea de harina de banano verde

PCC	PELIGRO	MEDIDA PREVENTIVA	LIMITE CRITICO
Adecuación de materia prima "Pulpa de Banano" ÁREA DE PELADO Y CORTE PCC1	Fragmentos de metal provenientes de las herramientas de corte	Implementación de un programa para mantenimiento e inspección constante de las herramientas de corte. Programa de materiales extraños. (Este programa ya existe y esta en proceso de implementación) El detector de metales es la acción preventiva para que el fragmento de metal no llegue al producto final)	Presencia de fragmentos de las herramientas de corte (astillas de metal) detectadas visualmente en la materia prima ya cortada.
Deshidratación de Materia prima "Trozos de Banano" ÁREA DESHIDRATACIÓN PCC2	Contaminación con E.coli Salmonella spp, mohos y levaduras como consecuencia de una deshidratación deficiente.	Implementación de un programa para la inspección constante de la temperatura del horno, Revisión y verificación mediante observación de variación de temperatura vs humedad, controlado en herramienta Excel y por medio de equipos del grado	E. coli >10 ² , Mesófilos aerobios >10 ⁵ , Staphylococcus aureus >10 ² , Mohos y levaduras >10 ²

		de humedad de la materia prima.	
Almacenamiento de producto terminado empacado "Banano deshidratado "ÁREA DE MOLIENDA PCC3	Contaminación con fragmentos plásticos debido al desgaste de las mallas de las bandejas o al raspado que se realiza al momento de desbandejar	Seguimiento e inspección del estado de las mallas de las bandejas y Puesta en marcha el equipo detector de metales y formato de control. (El programa de control de material extraño ya fue creado y esta en proceso de implementación con el equipo detector de metales)	Presencia de cualquier tipo de elemento extraño o material ferroso en el interior de la harina de banano empacada. (Detección de fragmentos de metal desde 1 mm hasta 5 mm) Según calibración del equipo.

Fuente: Frudaqui.

Etapa 9: Establecer un sistema de seguimiento para cada PCC

Etapa 10: Establecer planes de acciones correctivas

Etapa 11: Establecer procedimientos de verificación y revisión

Etapa 12: Establecer procedimientos de conservación de registros y documentación

Monitoreo establecido para cada uno de los puntos críticos de control de la línea de deshidratado de banano

Tabla 3 9.4 Monitoreo establecido para cada uno de los puntos críticos de control de la línea de deshidratado de banano

Monitoreo							
PC	Método	Frecuencia	Responsable	Desviación	Acciones correctivas	Verificación	Registro
1	Inspección visual cada 2 horas durante el proceso	De manera permanente y continua durante el proceso	Supervisora de producción de la planta	Ausencia de fragmentos de las herramientas de corte (Astillas de metal) detectadas visualmente en la materia. (La	La materia prima procesada en determinado período de tiempo (1 hr) se descarta.	Revisión y firma de los formatos e integridad de las herramientas de corte. Formato de control de	FCHPCB03 Formato para materiales extraños . Formato de control de Herramientas de pelado y corte de banano

				inspectora genera una revisión continua y permanente de astillas de metal en la materia prima ya cortada, ya que la capacitación es continua y de carácter preventivo ante esta actividad de corte.		Herramientas de pelado y corte de banano PCC1	PCC1
2	Monitoreo diario de curvas de temperatura Toma de muestra por lote de pdn. Medición de humedad antes y después del proceso de	De manera permanente y continua durante el proceso. Muestreo por lote de pdn	Supervisora de producción de la planta y supervisora de calidad	Rangos de temperatura fuera de control (65°C)	Producto en proceso de deshidratación con alteraciones en humedad se descarta cuando su actividad de agua (aw > 0.8) y es	Revisión y firma de formatos de curvas de temperatura y análisis de laboratorio.	FCTHH04 Formato de Control de temperaturas y humedad PCC2. Resultados establecidos de laboratorio en humedad o en equipo interno de la

	deshidratación				reprocesado cuando su ($a_w = 0,5$).		empresa.
3	Seguimiento e inspección por proceso de las bandejas Y Puesta en marcha el equipo detector de metales y formato de control.	De manera permanente y continua durante el proceso en el área de molienda	Supervisora de producción de la planta	Elementos extraños en el interior de producto terminado	Producto terminado contaminado o será descartado y dado de baja de la planta. Como producto no conforme	Revisión y firma de formato de control detección de materiales extraños detector de metales PCC3	FDEM07 Formato de control detección de materiales extraños detector de metales PCC3

Fuente: Frudaqui.

5 Conclusiones

Mediante la puesta en marcha del trabajo final de grado se pudo establecer la importancia de la inocuidad alimentaria que bajo un enfoque multidisciplinario abarca toda la cadena agroalimentaria, pudiendo identificar los riesgos asociados derivados de la cadena de valor desde su producción primaria.

Por medio del diseño y la aplicación de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) se optimizó la producción de harina de banano verde generando una cultura de inocuidad de los alimentos en la empresa FRUDAQUI S.A.S, garantizando la prevención ante peligros identificados durante los procesos de transformación.

Por medio del modelo OEDI se logró el diseño e implementación del plan haccp para la línea de producción de harina de banano verde, bajo la consultoría de la empresa CONGROFOEN S.A.S con el fin de asegurar la inocuidad del producto.

Para este logro se aplicó un diagnóstico cuantitativo el cual sirvió para dar seguimiento a la situación actual de los programas del plan de limpieza y desinfección y plan de saneamiento en general.

También se analizaron los resultados del diagnóstico cuantitativo, lo cual permitió integrar los procesos de las buenas prácticas de manufactura (BPM).

Seguido a este proceso se evaluó las condiciones de las buenas prácticas de manufactura de la empresa FRUDAQUI S.A.S pudiéndose llevar a cabo el desarrollo de la implementación del plan HACCP.

Finalmente se logró fortalecer cada eslabón de la línea de producción de harina de banano verde, iniciando con la identificación de cada uno de los peligros asociados a ésta, complementados por los programas del plan de limpieza desinfección/saneamiento y las buenas prácticas de manufactura (BPM), permitiendo dar cumplimiento a los prerrequisitos del plan HACCP y facilitar su proceso de exportación y contribuir con el desarrollo económico de la región y el país.

6 Recomendaciones

Dado que en la región cafetera no existen líneas de producción certificadas en haccp y mucho menos productos, es de gran impacto para su crecimiento económico que la harina de banano verde sea un alimento que le permita a este sector agroindustrial abrir nuevos mercados y ofrecer a los consumidores un producto de alta calidad.

A lo largo del desarrollo del proyecto el equipo HACCP plantea que sin los esfuerzos de la gerencia y su total compromiso es imposible pensar en una certificación.

Ante cada falla que se presente a lo largo del diseño e implementación del sistema HACCP, es importante volver a retomar el esquema del sistema OEDI, ya que muchas veces en las fases de evaluación no se identifica claramente el tipo de peligro y riesgo a hacer investigado hasta garantizar su control y eliminación del proceso.

Cuando se hable de diseño e implementación de cualquier sistema de calidad es importante que todo el equipo administrativo se acople a dicho sistema, ya que entre más integralidad exista más fácil es el dinamismo hacia el camino de poder alcanzar dicha certificación.

Durante la practica e implementación del sistema HACCP se puede observar que la inocuidad, calidad y productividad pueden abordarse en conjunto, resultando en beneficios para los consumidores, más ganancias para las empresas y mejores relaciones entre todas las partes que participan, en función del objetivo común de garantizar la inocuidad y la calidad de los alimentos.

La implementación del sistema HACCP es muy útil ya que reduce la necesidad de inspección y el análisis de productos finales, aumenta la confianza del consumidor y resulta en un producto inocuo y comercialmente más viable., facilita el cumplimiento de exigencias legales y permite el uso más eficiente de recursos, con la consecuente reducción en los costos de la industria de alimentos y una respuesta más inmediata para la inocuidad de los alimentos.

El sistema HACCP aumenta la responsabilidad y el grado de control de la industria de alimentos.

El modelo OEDI es una herramienta gerencial que nos ayuda como supervisores de procesos a toma decisiones más acertadas ante los procesos de observación, evaluación, diseño e implementación.

7 Bibliografía

- Carro, R., & González Gómez, D. A. (2012). Normas HACCP. Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control. Recuperado el 11 de septiembre de 2019, de Nulan: <http://nulan.mdp.edu.ar/1616/>
- Codex. (2007). Principios prácticos sobre el análisis de riesgos para la inocuidad de los alimentos aplicables por los gobiernos (CAC/GL 62-2007). Recuperado el 10 de septiembre de 2019, de Codex Alimentarius: www.codexalimentarius.net/download/standards/10751/CXG_062s.pdf
- Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios. (s.f.). JECFA - Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Recuperado el 10 de septiembre de 2019, de FAO: <https://www.who.int/foodsafety/en/>
- Commission, C. A. (1997). Codex Alimentarius. Volume 1: General Requirements. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Food Quality and Safety Systems. (1998). A training manual on food hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system. Roma: FAO.
- Frudaqui S.A.S. (2016). Direccionamiento estratégico. Armenia: Equipo Gerencia HACCP.
- Frudaqui S.A.S. (2016). Manual de Calidad. Armenia: Equipo Gerencia HACCP.
- Hathaway, S. (1993). Procedimientos de evaluación de riesgos utilizados por la Comisión del Codex Alimentarius y sus órganos auxiliares y consultivos. ALINORM 93/97. . Ginebra: Comisión del Codex Alimentarius.

Health Canada. (2011). Weight of evidence: factors to consider for appropriate and timely action in a foodborne illness outbreak investigation. Ottawa: Health Canada.

Institute of Food Research. (s.f.). Combined database for predictive microbiology (COMBASE). Recuperado el 10 de septiembre de 2019, de <http://www.combase.cc/>

Invima. (s.f.). Normatividad de Otros Alimentos y Otras Bebidas. Recuperado el 11 de septiembre de 2019, de Invima: <https://www.invima.gov.co/web/guest/otros-alimentos-y-otras-bebidas>

Núñez, B. (1998). Políticas públicas y derecho alimentario. Del GATT a la OMC en Latinoamérica y el Caribe. Buenos Aires: Argentina.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (1995). Aplicación del análisis de riesgos a cuestiones de normas alimentarias. Informe de la Consulta Mixta FAO/OMS de Expertos. Ginebra: FAO/OMS. Obtenido de FAO.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2006). Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos Guía para las autoridades nacionales de inocuidad de los alimentos. Recuperado el 10 de septiembre de 2019, de FAO: <http://www.fao.org/docrep/010/a0822s/a0822s00.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2010). Marco FAO/OMS para desarrollar planes nacionales de intervención en situaciones de emergencia relativas a la inocuidad de los alimentos.

Recuperado el 10 de septiembre de 2019, de FAO:
<http://www.rlc.fao.org/es/inocuidad/pdf/marcofoms.pdf>

SilvaJ., E. A. (1996). Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. São Paulo: Varela.

World Health Organization. (2018). Joint FAO/WHO expert meetings on microbiological risk assessment (JEMRA). Recuperado el 10 de septiembre de 2019, de WHO: <https://www.who.int/foodsafety/micro/jemra/en/>

8 Anexos

Anexo 1: ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

Nombre y apellidos: Cristian Camilo Cohecha Realpe

Lugar de residencia: Conjunto residencial Bioma Manz. C #3

Institución: Congrofoen s.a.s (Grupo de Consultoría en Ingeniería alimentaria)

Cargo / puesto: Profesional Consultor y asesor de la empresa Congrofoen s.a.s en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y sistema de análisis de puntos críticos de control (HACCP).

Información principal y autorización del PFG	
Fecha : 04 de marzo de 2019	Nombre del proyecto: Implementación de un plan HACCP para la línea de harina de banano verde en una empresa del sector alimenticio, bajo la consultoría de la empresa CONGROFOEN S.A.S
Fecha de inicio del proyecto: 21 de mayo de 2019	Fecha tentativa de finalización: 21 de agosto de 2019
Tipo de PFG: (tesina / artículo): Tesina	
Objetivos del proyecto (general y específicos):	
<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Desarrollar un plan HACCP para la línea de producción de harina de banano verde de una empresa del sector alimenticio, bajo la consultoría de la empresa CONGROFOEN S.A.S, con el fin de asegurar la inocuidad del producto.</p>	

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Aplicar un diagnóstico cuantitativo en la empresa seleccionada, para darle seguimiento a la situación actual de los programas del plan de limpieza y desinfección.

Analizar los resultados del diagnóstico cuantitativo, para la integración de los procesos de las buenas prácticas de manufactura (BPM)

Evaluar las condiciones de las buenas prácticas de manufactura de la empresa diagnosticada, para darle el seguimiento requerido para la implementación del plan HACCP.

Descripción del producto:

Mediante un método sistemático, preventivo y correctivo dirigido a la identificación, seguimiento y control de los peligros asociados con las materias primas, procesos, distribución y consumidor, se busca garantizar la inocuidad del alimento “Harina de banano verde” desde la Implementación del Plan HACCP, pudiéndose potencializar y posicionar en el mercado tanto nacional como internacional un producto alimenticio que garantice al consumidor un alto valor en materia de calidad nutricional e inocuidad.

Dado que en la región cafetera no existen líneas de producción certificadas en HACCP y mucho menos productos, es de gran impacto para su crecimiento económico que la harina de banano verde sea un alimento que le permita a este sector agroindustrial abrir nuevos mercados y ofrecer a los consumidores un producto de alta calidad.

Necesidad del proyecto:

La empresa del sector alimenticio desea exportar la harina de banano verde a los Estados Unidos de Norteamérica (EEUU), pero por requisitos FDA deben de contar con certificación HACCP.

Dado que la empresa procesadora deshidrata diferentes tipos de fruta surgió la idea de deshidratar el banano verde, ya que sus cosechas son continuas en diferentes parcelas del sector y ante muchos llamados de agentes importadores de los estados unidos, se crea la necesidad de desarrollar una nueva línea de producción para el producto en cuestión y aumentar los indicadores económicos de la empresa desde la exportación de harina de banano verde.

La empresa procesadora ante dicha certificación HACCP quedara abierta a desarrollar cualquier tipo de negociación a futuro con volúmenes que contribuyan con el desempleo de la región y la empresa establezca su posicionamiento en el mercado nacional e internacional.

Desde los cultivos de banano verde se busca el fortalecimiento de los pagos a los productores sobre un precio justo, el cual garantice su calidad de vida y por ende la calidad del producto. Efectuando tratamientos idóneos en las fases de postcosecha contribuyendo con los requisitos exigidos en dicha normatividad y se genere un gran aporte a la economía del país.


Justificación de impacto del proyecto:

Mediante el proyecto en mención, se busca fortalecer cada eslabón de la línea de producción de harina de banano verde. Lo que se pretende lograr con este estudio, consiste en la identificación de cada uno de los peligros asociados a ésta, complementados por los programas del plan de limpieza y desinfección/saneamiento y las buenas prácticas de manufactura (BPM), permitiendo dar cumplimiento a los prerrequisitos del plan HACCP y facilitar su proceso de exportación y contribuir con el desarrollo económico de la región y el país.

Restricciones: Ninguna

Entregables: Avances periódicos del desarrollo del PFG al tutor (a). Entrega del documento aprobado al lector (a) para su revisión y para su posterior aprobación y calificación.

Tribunal evaluador (tutor (a) y lector(a), entregan calificación promediada.


Identificación de grupos de interés:	
Cliente (s) directo(s): Congrofoen s.a.s (Grupo de consultoría en ingeniería alimentaria), Empresa del sector alimenticio.	
Cliente(s) indirecto(s): UCI Universidad para la Cooperación Internacional	
Aprobado por Director MIA: Félix Modesto Cañet Prades	Firma:
Aprobado por profesora Seminario Graduación: MIA. Ana Cecilia Segreda Rodríguez	Firma:
Estudiante: <i>Cristian Camilo Cohecha Realpe</i>	Firma 

Herramientas de control y monitoreo para cada uno de los puntos críticos de control establecidos

Anexo 2: Formato Control

Herramientas de Pelado y Corte

Banano PCC 1

	FRUDAQUI S.A.S.	Código: FCHPCB03 Plan Haccp
	<u>Formato Control Herramientas de Pelado y Corte Banano PCC 1</u>	Página 1 de 1 Ver. 01

ESPECIFICACIONES DE HERRAMIENTAS DE CORTE UTILIZADAS EN PROCESO

A. CUCHILLO B. CUCHARA C. PELADOR DE PAPA D. PROCESADOR

ESPECIFICACIONES DE ESTADO DE HERRAMIENTA DE CORTE

10- PERFECTA CONDICIÓN (INSPECCION CONTINUA)
5 - DESGASTADO (CREAR ALERTA DE CAMBIO)
0- DETERIORADO (ELIMINAR DE PROCESO)

IDENTIFICACIÓN DE PELADORES: P1, P2, P3.....etc.

FECHA	TURNO	MATERIA PRIMA	LOTE	HERRAMIENTA UTILIZADA	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	FIRMA QUIEN INSPECCIONO

OBSERVACIONES: _____

JEFE DE PRODUCCIÓN

JEFE DE CALIDAD

Anexo 3: Formato Control Herramientas de Temperatura y Humedad PCC 2

frudaQui S.A.S.	FRUDAQUI S.A.S.	Código: FCTHH04 Plan Haccp
	<u>FORMATO CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD PCC 2</u>	Página 1 de 1 Ver. 01

<u>LIMITES ESTABLECIDOS TEMPERATURA</u>
LIMITE SUPERIOR: 70 °C
LIMITE DE CONTROL: 65 °C
LIMITE INFERIOR: 60°C

<u>LIMITES ESTABLECIDOS HUMEDAD</u>
LIMITE SUPERIOR: 10 %
LIMITE DE CONTROL: 5-6 %
LIMITE INFERIOR: 4%

FECHA	TURNO	LOTE	# CARRO	HORA DE LECTURA	TEMPERATURA CONTROLADOR	HUMEDAD RELATIVA	REGISTRO	SUPERVISO


NOTA ACLARATORIA: LA INFORMACIÓN ESCRITA SUMINISTRADA EN ESTE REGISTROS ES INSUMO BASICO PARA LA HERRAMIENTA EXCEL CONTROL DE TEMPERATURA HUMEDAD, HARINA DE BANANO CTHRHD04.

JEFE DE PRODUCCIÓN

JEFE DE CALIDAD

Fuente: Frudaqui S.A.S

Anexo 4: Formato Control de detección de elementos extraños PCC3

	FRUDAQUI S.A.S.	Código: FDEM07 Plan Haccp
	Formato Control de detección de elementos extraños detector de metales PCC 3	Página 1 de 1 Ver. 01

ESPECIFICACIONES DE DETECTOR DE MATERIALES EXTRAÑOS

Cada que corra el equipo se debe de calibrar con la galgas indicadas por el proveedor del equipo

FECHA	TURNO	CANTIDAD DE MATERIA PRIMA INSPECCIONADA	LOTE	MATERIAL ENCONTRADO	PERSONAL OPERATIVO DE AREA DE MOLIENDA	FIRMA QUIEN INSPECCIONO

OBSERVACIONES: _____

JEFE DE PRODUCCIÓN

JEFE DE CALIDAD


Fuente: Frudaqui S.A.S

Anexo 5: Herramienta de control y verificación de temperatura en la línea de harina de banano verde

frudaqui SAS		CONTROL DE TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA HORNO DESHIDRATADOR (PCC 2)										Código: CTHRHD04 Versión: 01		
AREA: SECADO			EQUIPO: HORNO DESHIDRATADOR 1					VARIABLES A CONTROLAR: TEMPERATURA - HUMEDAD			PUNTO CRITICO DE CONTROL ESTABLECIDO EN PROCESO HARINA DE BANANO			
DIA	FECHA	1- 80/81/2818	2		3		4		5		6		7	
TRAMO	LOTE	T 1 Z L3435224	TRAMO 2	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 1	TRAMO 2	
CONTEN. DE HUMEDAD %	75													
	74													
	73													
	72		X											
	71													
	67													
	66													
	65		X											
	64													
	63		X											
	62													
	61		X											
	60	X												
	59													
	58													
57														
56														
55	X													
TEMPERATURE	° C	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	
HUMEDAD RELATIVA	%	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	
HORA DE LECTURA		13:10	13:20	13:30	13:40	13:50	14:00	14:10	14:20	14:30	14:40	14:50	15:00	
NOMBRE DE QUIEN REGISTRA		frudaqui	frudaqui	frudaqui	frudaqui	frudaqui	frudaqui	frudaqui	frudaqui	frudaqui	frudaqui	frudaqui	frudaqui	

Fuente: Frudaqui S.A.S

Anexo 7. Diagnostico higiénico sanitario

Diagnostico higiénico sanitario de acuerdo a la normatividad legal vigente en Colombia Resolución 2674 de 2013								
		ÍTEMS	100	50	25		90	
			%	%	%	-0,50%	%	
			C	NC m	NC M	NIVEL CRITIC O	OB S	% OBTENID O
Sistemas de Seguridad Alimentaria	Control de materia prima	Control de características organolépticas (color, olor, textura)	X					100
		Fichas técnicas de materia prima (proveedores)	X					100
		Temperatura de almacenamiento de la materia prima			X			25
		Traslado de la materia prima en recipientes propios de la empresa (estado y material de los mismos)					X	90
		Registros documentados de la recepción de materia prima	X					100

		Sistema de descarga a granel en buenas condiciones y limpios	X					100
		Protocolo para la materia prima rechazada			X			25
		%Total						77,14%
	Sistemas de Seguridad del producto	Diagramas de flujo de los procesos productivos de la empresa	X					100
		Inspección, control y acción frente a materiales extraños (Frecuencia)			X			25
		Existen detectores de metales (calibrados)				X		-0,5
		Los procesos de la empresa soy compatibles con la FDA (inocuidad, etiquetado), USDA (Trazabilidad), OSHA (análisis de peligros, seguridad del proceso, planes de contingencia frente a problemáticas o peligros de la empresa)			X			50
		Procedimientos operativos documentados	X					100
		Capacitación y participación de los empleados	X					100

		Evaluaciones de seguridad antes de accionar los equipos			X			25
		Control para el aseguramiento de procedimientos (BPM) (documentados)	X					100
		Seguimiento de procedimientos (responsable, registros)	X					100
		Auditorías internas (registros, documentación)	X					100
		Programa para controlar manipulación cruzada			X			25
		%Total						65,86%
	Evaluación Producto Final	Seguimiento a los requisitos y especificaciones (fichas técnicas, frecuencia)	X					100
		Destino de producto NC		X				50
		Almacenamiento producto terminado (rangos de temperatura, control, registros)			X			25
		Protocolo de manejo de quejas para producto NC			X			25
		%Total						50%

	Trazabilidad	Acciones correctivas para producto NC (plan documentado)			X			25
		Tiempo de almacenamiento del producto terminado			X			25
		Plan de contingencia para producto NC después de salir de la empresa (retiro integral de lote)			X			25
		Codificación de producción en los contenedores de envío	X					100
		Retiros realizados (registros)	X					100
		%Total						55%
Control de Plagas	Programa Control de Plagas	Programa control de plagas (documentado)	X					100
		Responsable del control de plagas (personal idóneo, capacitado y con licencia)	X					100
		Diagrama actual de estaciones de cebo y trampas disponibles, aledañas a la empresa				X		-0,5
		Registros o informes de servicio de inspección de dichas trampas		X				50

		% Total						62,37%
Eficacia Control de Plagas		Las estaciones de cebo están aseguradas				X		-0,5
		Inspección para asegurar la no existencia de roedores en descomposición				X		-0,5
		Mantenimiento externo de la empresa (libre de basuras, malezas, etc.)			X			25
		Trampas internas (no dentro del área de producción)				X		-0,5
		Estaciones de cebo al interior de la empresa				X		-0,5
		No existe evidencia de acumulación de roedores en descomposición o insectos vivos en las trampas internas de la empresa				X		-0,5
		Las trampas internas son frescas para garantizar su efectividad				X		-0,5
		Se limpian las trampas periódicamente				X		-0,5
		Protección de roedores (puertas)	X					
		% Total						14,27%

Programa de Limpieza y Sanitización	Documentación	El área de procesamiento y las superficies en contacto, se lavan y se desinfectan antes y después de cada producción (documentado)	X					100
		Programa de limpieza y sanitización (procedimientos documentados, concentraciones de detergentes y desinfectantes)	X					100
		Registros del programa de limpieza y sanitización (horarios, asignación, responsable)	X					100
		Personal capacitado para limpieza y sanitización (registros de capacitaciones)	X					100
		Detergentes y desinfectantes aprobados para superficies y utensilios en contacto con alimentos (fichas técnicas)	X					100
		% Total						100%
	Procesos Sanitarios	Inspección previa a producción de la adecuada implementación del programa de limpieza y	X					100

	sanitización (registros)						
	Área de procesamiento despejada	X					100
	No se realiza limpieza y desinfección durante el proceso de producción	X					100
	No hay presencia de materia prima durante la limpieza y desinfección	X					100
	Existe un POES para cada equipo y/o utensilio (documentado, paso a paso desmonte del equipo)	X					100
	Drenajes (cubierta y rejilla desmontables)	X					100
	Limpieza periódica de techos, paredes, etc. (documentado)	X					100
	Verificación de las concentraciones de detergentes y desinfectantes (tiras indicadoras, kits de prueba)			X			25
	Cepillos abrasivos (estado)	X					100
	Instalaciones de aseo incluidas en el programa de saneamiento	X					100

		% Total						92,50%
	Agua y Alcantarillado	Suministro de agua potable (pruebas anuales EPA)	X					100
		Líneas de suministro de agua y alcantarillado protegidas	X					100
		Existen duchas para el personal	X					100
		Disponibilidad de agua caliente para la sanitización	X					100
		% Total						100%
	Mantenimiento General	Estación de lavado de manos accesible y suministrada con solución desinfectante	X					100
		Eliminación de residuos durante el procesamiento para evitar malos olores y refugio de plagas	X					100
		Almacenamiento del equipo utilizado para limpieza y desinfección separado de los equipos y utensilios en contacto con alimentos	X					100
		Utensilios en materiales idóneos para el contacto con alimentos (sin grietas, ni soldaduras)	X					100
		% Total						100%
sonales	MP / producto/ almacenamien	Almacenamiento óptimo del producto terminado que impida la contaminación o infestación	X					100

to	Transporte inocuo que impida la contaminación del producto terminado	X					100
	Identificación de producto terminado (lote, código de producción)	X					100
	Los alimentos no están almacenados con productos químicos	X					100
	% Total						100%
Producción / áreas de procesamiento	Estación disponible de lavado de botas, cambio de uniformes	X					100
	No existen casos de adulteración de productos	X					100
	No existen bombillas, vidrios o ventiladores sin protección en áreas de procesamiento	X					100
	Puertas para la separación de áreas	X					100
	Refrigeradores con termómetros para el control de temperatura (registros)	X					100
	% Total						100%
Personal	Avisos en las estaciones de lavado de manos y baños	X					100
	Uso de guantes por parte del personal (estado)	X					100
	Limpieza periódica de uniformes	X					100
	Capacitaciones en BPM para todos los empleados (documentado, registros)	X					100

		Gorros, cubre barbas y tapabocas	X					100
		Los operarios no utilizan joyas durante el proceso de producción	X					100
		Las uñas de los operarios permanecen cortas, limpias y sin esmalte	X					100
		No fumar, comer, beber ni masticar gomas durante el proceso de producción	X					100
		No se encuentran objetos en los bolsillos de los uniformes de los operarios (dinámica para tablas de registro)	X					100
		Protocolo para heridas (cortes abiertos en operarios)			X			25
		Los operarios se deben retirar el delantal cuando salen del área de procesamiento hacia las áreas de descanso y baños	X					100
		Los operarios se lavan las manos al regresar al área de producción	X					100
		% Total						91,60%
Instalaciones y Mantenimiento	Producción / área de procesamiento	Los techos, paredes y pisos se encuentran en óptimas condiciones para evitar plagas y fugas (colores claros, grietas al interior del edificio)					X	90
		Pintura (plástica, colores claros)	X					100

	Tubos por encima del área de producción protegidos (goteos)	X					100
	Escaleras en el área de producción protegidas para evitar contaminación de los productos	X					100
	Mangueras almacenadas	X					100
	Contenedores de basura externos (tapas, techo, limpios)			X			25
	El personal de mantenimiento cumple BPM	X					100
	No existen reparaciones imprevistas durante la producción (mantenimiento preventivo de equipos)	X					100
	Equipos diseñados para el contacto con alimentos	X					100
	Repuestos para equipos disponibles y almacenados correctamente			X			25
	Soldaduras y superficies lisas, libres de corrosión en las áreas de producción	X					100
	Ventilación para evitar olores excesivos y condensación					X	90
	Iluminación adecuada y suficiente	X					100
	Espacios dentro del área de producción que faciliten la limpieza	X					100
	Termómetros, balanzas e instrumentación en buen estado y calibradas regularmente (registros)				X		-0,5

	Lubricantes de grado alimenticio	X					100
	No existen fugas de lubricante en los equipos que tengan contacto con los alimentos (bandejas o barreras de retención)	X					100
	Los vehículos se encuentran fuera del área de producción	X					100
	Los equipos no contienen piezas estáticas que pueda acumular olores o residuos		X				50
	% Total						83,13%
Puntaje Máximo							77,99%

Fuente: Frudaqui S.A.S

Anexo 8. Fotografías evidenciales del proceso de diseño e implementación del plan HACCP en la empresa Frudaqui S.A.S



